SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK CV. BAHARI UTAMA

Ilham Nurroni[1], Gentisya Tri Mardiani, S.Kom., M.Kom [2]

[1,2] Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia
E-mail : ilham.nurroni@gmail.com[1]

ABSTRAK

. CV Bahari Utama merupakan sebuah perusahaan yang berpengalaman mengerjakan banyak proyek konstruksi. Namun tidak sedikit ketika proyek berjalan mengalami hambatan dalam pengerjaannya seperti jadwal dan biaya yang tidak sesuai rencana, salah satu contohnya adalah proyek Pemagaran SMAN 5 Garut. Dalam pengerjaan proyek Pemagaran SMA 5 Garut waktu pengerjaan proyek tidak sesuai dengan perencanaannya, hal ini terjadi karena kesalahan perhitungan estimasi biaya dan waktu proyek dan kurang efektifnya sumber daya manusia yang menangani serta tidak adanya manajemen resiko.

Berdasarkan permasalahan yang timbul, maka dibutuhkan analisis penjadwalan menggunakan Metode *Critical Path Method*, analisis estimasi waktu dan biaya proyek menggunakan Metode *Earned Value Management* (EVM) serta membutuhkan manajemen resiko untuk menangani dan menghitung resiko yang mungkin terjadi menggunakan metode *Earn Monetary Value* (EMV)

Berdasarkan hasil analisis penjadwalan yang telah dilakukan, proyek Pemagaran SMAN 5 Garut mengalami percepatan dalam pengerjaan jadwal proyeknya, percepatan tersebut diiringi dengan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari yang direncanakan, meskipun mengeluarkan biaya yang lebih besar, tetapi pada saat penyelesaian proyek biaya yang dikeluarkan sama dengan nilai kontrak. Resiko yang mungkin terjadi ketika proyek berjalan sudah dapat diidentifikasi dan dihitung berapa biaya yang harus dikeluarkan.

Katakunci : Manajemen Proyek, Sistem Informasi, *Critical Path Method*, *Earned Value Management*, *Expected Monetary Value*.

1. PENDAHULUAN

CV. BAHARI UTAMA adalah salah satu perusahaan penyedia jasa konstruksi. CV. BAHARI UTAMA berdiri pada tanggal 30 Juni 2014, per tahunnya perusahaan ini biasa menangani 4-7 proyek. Proyek yang ditangani meliputi pembangunan jalan, pembangunan jalan lingkungan, penguatan badan jalan, pembangunan jembatan, pemagaran, juga proyek konstruksi lainnya. Perusahaan ini adalah perusahaan konstruksi yang masih berkembang sehingga proyek – proyek yang dikerjakan adalah hasil dari penunjukan langsung dari penyedia proyek, perusahaan ini biasa menangani proyek- proyek yang ditunjuk oleh pemerintah seperti Dinas Bina Marga, Dinas Pendidikan, Dinas Pertanian, dan dinas – dinas lainnya.

Banyaknya proyek yang didapat perusahaan ini kadang – kadang terjadi dalam satu waktu. Pada tahun 2016 perusahaan dalam satu waktu harus menangani 6 proyek sekaligus, hal ini tentu saja memberikan keuntungan bagi perusahaan, di sisi lain banyaknya proyek tersebut menyebabkan proses manajemen tidak optimal. Pada saat perencanaan jadwal proyek selalu dikerjakan dengan baik, tetapi pada pelaksanaannya sering kali tidak sesuai dikarenakan proses pemantauan dan pengawasan proyek yang tidak bisa dilakukan setiap hari dikarenakan jumlah pegawai lapangan yang terbatas, pengawasan ini juga kadang – kadang menjadi sulit karena lokasi proyek yang berjauhan.

Keadaan lokasi pada saat proyek akan dilaksanakan seringkali berbeda dengan survey lokasi yang sebelumnya dilakukan hal ini membuat perusahaan harus menyewa mobil yang lebih kecil untuk mengangkut bahan baku ke lokasi proyek, penambahan ini tentu saja menambah anggaran biaya yang harus dikeluarkan perusahaan. Perusahaan ini juga pada saat perencanaannya tidak pernah memiliki jadwal pekerjaan harian yang baku, dalam pelaksanaannya perusahaan hanya menggunakan perkiraan terpendek berdasarkan proyek – proyek sebelumnya, hal ini sangat tidak efektif karena jadwal selalu meleset dari target yang diperkirakan, melesetnya target membuat perusahaan harus mengeluarkan penambahan jadwal pekerjaan akibatnya perusahaan harus mengeluarkan tambahan biaya serta penambahan jadwal pengawasan yang seharusnya tidak ada.

Resiko yang terjadi selama proyek berlangsung juga sering terjadi dilapangan, seperti pegawai yang sakit mengakibatkan perusahaan harus menambah pegawai, penambahan pegawai ini tidak mudah dan membutuhkan waktu, sehingga mengganggu jadwal pekerjaan yang sudah dibuat, faktor cuaca juga mempengaruhi pelaksanaan proyek, ketika cuaca

buruk tentu saja mengakibatkan tidak berjalannya pekerjaan pada hari itu dan harus menambah jadwal harian, resiko – resiko tersebut nantinya akan diatur kedalam manajemen resiko agar menghasilkan manajemen proyek yang lebih baik lagi bagi perusahaan.

Dari paparan yang sudah dijelaskan, permasalahan – permasalahan tersebut dapat di atasi dengan Sistem Informasi Manajemen Proyek, sistem ini nantinya akan mempermudah pekerjaan perusahaan dalam pembuatan jadwal dengan menggunakan *Critical Path Metode* (CPM) yang akan memperjelas pekerjaan harian yang akan dilakukan dan bisa melihat pekerjaan mana yang bisa di percepat, menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM) untuk pemantauan dan pengawasannya, pengawasan akan dibuat online karena lokasi proyek yang kadang berjauhan sehingga akan terlihat bagaimana proyek berjalan, apakah sesuai dengan jadwal begitupun dengan biayanya, dan menggunakan *Expected Monetary Value* (EMV) untuk menghitung jumlah biaya yang dikeluarkan untuk resiko – resiko yang terjadi pada saat proyek berlangsung.

2. HASIL PENELITIAN

2.1 Analisis Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya serta durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam penelitian ini penjadwalan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM).

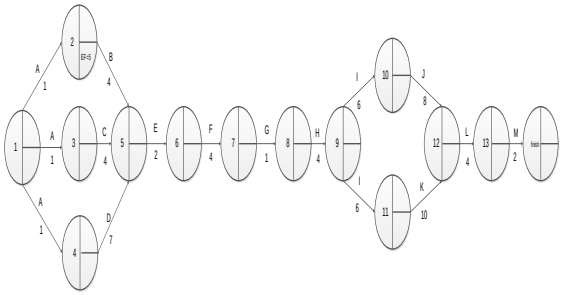
2.1.1 Analisis Critical Path method

Metode Jalur Kritis (CPM) adalah suatu metode dalam perencanaan penjadwalan proyek berdasarkan suatu diagram jaringan kerja yang berisi lintasan - lintasan kegiatan selama penyelenggaraan proyek berlangsung.

No	Kegiatan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Waktu (D)
1	Pekerjaan Persiapan	A	-	1 hari
2	Bongkaran dan Perapihan Pondasi *Existing*	B	A	4 hari
3	Galian Tanah Pondasi Batu Belah	C	A	4 hari
4	Pas. Batu Pondasi	D	A	7 hari
5	Pas. Suling - Suling	E	B,C,D	2 hari
6	Urugan Tanah Kembali	F	E	4 hari
7	Pas. Batu Kali	G	F	1 hari
8	Plesteran & Acian (1:3)	H	G	4 hari
9	Plesteran Siaran Pada Batu Kali	I	H	6 hari
10	Pek. Cor Beton Tumbuk	J	I	8 hari
11	Pek. Pagar Beton Pracetak 240x40x5	K	I	10 hari
12	Acian	L	J,K	4 hari
13	Pembersihan	M	L	2 hari

Gambar 1. Data Kegiatan Proyek Pemagaran SMAN 5 Garut

Berdasarkan rangkaian kegiatan dalam proyek pemagaran SMAN 5 GARUT pada gambar 1 maka dihasilkan diagram jaringan pekerjaan seperti pada gambar 2 diagram jaringan kerja



Gambar 2. Diagram Jaringan Kerja

Perhitungan untuk menentukan waktu penyelesaian dalam metode CPM terdiri dari dua tahap, yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Berikut penjelasan dari tiap tahapan tersebut.

1. Perhitungan Maju

Perhitungan maju dilakukan mulai awal jaringan bergerak menuju akhir jaringan dengan melakukan perhitungan.
ES (Early Start)

ES = ES + D

$ES_{1-2} = 0$
$ES_{1-3} = 0$
$ES_{1-4} = 0$
$ES_{2-5} = 0 + 1 = 1$
$ES_{3-5} = 0 + 1 = 1$
$ES_{4-5} = 0 + 1 = 1$
$ES_{5-6} = 1 + 7 = 8$
$ES_{6-7} = 8 + 2 = 10$
$ES_{7-8} = 10 + 4 = 14$
$ES_{8-9} = 14 + 1 = 15$
$ES_{9-10} = 15 + 4 = 19$
$ES_{9-11} = 15 + 4 = 19$
$ES_{10-12} = 19 + 6 = 25$
$ES_{11-12} = 19 + 6 = 25$
$ES_{12-13} = 25 + 10 = 35$
$ES_{13-14} = 35 + 4 = 39$

dan EF (Early Finish)

$EF = EF_{sebelum} + D$,

$EF_{1-2} = ES_{1-2} + D_{1-2} = 0 + 1 = 1$
$EF_{1-3} = ES_{1-3} + D_{1-3} = 0 + 1 = 1$
$EF_{1-4} = ES_{1-4} + D_{1-4} = 0 + 1 = 1$
$EF_{2-5} = ES_{2-5} + D_{2-5} = 1 + 4 = 5$
$EF_{3-5} = ES_{3-5} + D_{3-5} = 1 + 4 = 5$
$EF_{4-5} = ES_{4-5} + D_{4-5} = 1 + 7 = 8$
$EF_{5-6} = ES_{5-6} + D_{5-6} = 8 + 2 = 10$
$EF_{6-7} = ES_{6-7} + D_{6-7} = 10 + 4 = 14$
$EF_{7-8} = ES_{7-8} + D_{7-8} = 14 + 1 = 15$
$EF_{8-9} = ES_{8-9} + D_{8-9} = 15 + 4 = 19$
$EF_{9-10} = ES_{9-10} + D_{9-10} = 19 + 6 = 25$

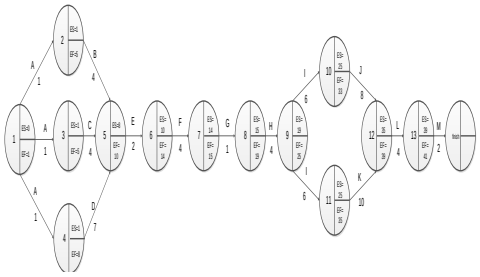
$EF_{9-11} = ES_{9-11} + D_{9-11} = 19 + 6 = 25$
$EF_{10-12} = ES_{10-12} + D_{10-12} = 25 + 8 = 33$
$EF_{11-12} = ES_{11-12} + D_{11-12} = 25 + 10 = 35$
$EF_{12-13} = ES_{12-13} + D_{12-13} = 35 + 4 = 39$
$EF_{13-14} = ES_{13-14} + D_{13-14} = 39 + 2 = 41$

seperti terlihat pada gambar 3. Gambar perhitungan ES dan EF

No	Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (D) dalam hari	Paling Awal	
		i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)
1	A	-	-	1	0	1
2	B	1	2	4	1	5
3	C	1	3	4	1	5
4	D	1	4	7	1	8
5	E	4	5	2	8	10
6	F	5	6	4	10	14
7	G	6	7	1	14	15
8	H	7	8	4	15	19
9	I	8	9	6	19	25
10	J	9	10	8	25	33
11	K	9	11	10	25	35
12	L	11	12	4	35	39
13	M	12	13	2	39	41

Gambar 3. Perhitungan ES dan EF

Dari gambar 3. Perhitungan ES dan EF menghasilkan gambar diagram perhitungan maju seperti terlihat pada gambar 4. Diagram kerja perhitungan maju



Gambar 4. Jaringan Kerja Perhitungan Maju

2. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur digunakan untuk menghitung waktu mulai paling lambat (LS) dan waktu selesai paling lambat (LF) dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

LS(i-j) = LF(i-j) – D

$LS_{13-14} = LF_{13-14} - D_{13-14} = 41-2 = 39$

$LS_{12-13} = LF_{12-13} - D_{12-13} = 39-4-35$

$LS_{11-12} = LF_{11-12} - D_{12-13} = 35-8 = 25$

$LS_{10-12} = LF_{10-12} - D_{10-12} = 35-10 = 25$

$LS_{9-10} = LF_{9-10} - D_{9-10} = 25-6 = 19$

$LS_{9-11} = LF_{9-11} - D_{9-11} = 25-6 = 19$

$LS_{8-9} = LF_{8-9} - D_{8-9} = 19-4 = 15$

$LS_{7-8} = LF_{7-8} - D_{7-8} = 15-1 = 14$

$LS_{6-7} = LF_{6-7} - D_{6-7} = 14-4 = 10$

$LS_{5-6} = LF_{5-6} - D_{5-6} = 10-2 = 8$

$LS_{4-5} = LF_{4-5} - D_{4-5} = 8-7 = 1$

$LS_{3-5} = LF_{3-5} - D_{3-5} = 8-7 = 1$

$LS_{2-5} = LF_{2-5} - D_{2-5} = 8-7 = 1$

$LS_{1-2} = LF_{1-2} - D_{1-2} = 1-0 = 1$

$LS_{1-3} = LF_{1-3} - D_{1-3} = 1-0 = 1$

$LS_{1-4} = LF_{1-4} - D_{1-4} = 1-0 = 1$

Serta perhitungan LF
LF = LF – D

$LF_{13-14} = 41$

$LF_{12-13} = 41-2 = 39$

$LF_{11-12} = 39-4 = 35$

$LF_{10-12} = 39-4 = 35$

$LF_{9-10} = 35-10 = 25$

$LS_{9-11} = 35-10 = 25$

$LF_{8-9} = 25-6 = 19$

$LF_{7-8} = 19-4 = 15$

$LF_{6-7} = 15-1 = 14$

$LF_{5-6} = 14-4 = 10$

$LF_{4-5} = 10-2 = 8$

$LF_{3-5} = 10-2 = 8$

$LF_{2-5} = 10-2 = 8$

$LF_{1-4} = 1-0 = 1$

$LF_{1-3} = 1-0 = 1$

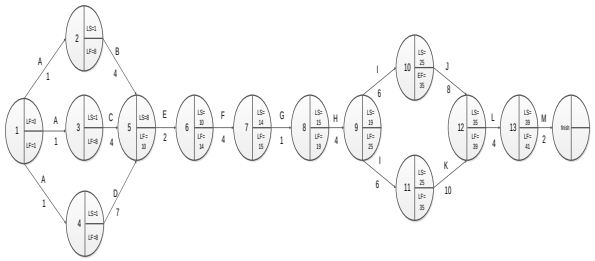
$LF_{1-2} = 1-0 = 1$

seperti terlihat pada gambar 5. Gambar perhitungan LS dan LF

No	Kode Kegiatan	Kegiatan		Waktu (D) dalam hari	Paling Akhir	
		i-node	j-node		Mulai (LS)	Selesai (LF)
1	A	-	-	1	0	1
2	B	2	5	4	1	8
3	C	3	5	4	1	8
4	D	4	5	7	1	8
5	E	5	6	2	8	10
6	F	6	7	4	10	14
7	G	7	8	1	14	15
8	H	8	9	4	15	19
9	I	9	10	6	19	25
10	J	10	12	8	25	35
11	K	11	12	10	25	35
12	L	12	13	4	35	39
13	M	13	14	2	39	41

Gambar 5. Perhitungan LS dan LF

Dari gambar 5. Perhitungan LS dan LF menghasilkan gambar diagram perhitungan maju seperti terlihat pada gambar 6. Diagram kerja perhitungan mundur.



Gambar 6. Jaringan Kerja Perhitungan Mundur

3. Perhitungan Total Float

Slack atau float adalah sejumlah waktu penundaan yang diperbolehkan tanpa mempengaruhi waktu total pelaksanaan proyek. *Total Float* (TF) adalah jumlah waktu diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, dengan rumus

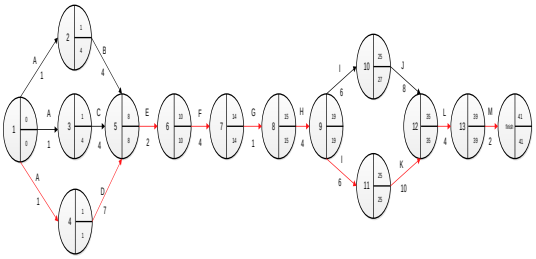
TF = LF- EF,

seperti terlihat pada gambar 7. Gambar perhitungan TF.

No	Kegiatan		Waktu (t) dalam hari	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float (TF)
	i-node	j-node		Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
1	1	2	1	0	1	1	1	0
2	1	3	1	0	1	1	1	0
3	1	4	1	0	1	1	1	0
4	2	5	4	1	5	1	8	3
5	3	5	4	1	5	1	8	3
6	4	5	7	1	8	1	8	0
7	5	6	2	8	10	8	10	0
8	6	7	4	10	14	10	14	0
9	7	8	1	14	15	14	15	0
10	8	9	4	15	19	15	19	0
11	9	10	6	19	25	19	25	0
12	9	11	6	25	25	25	25	0
13	10	12	8	25	35	25	35	2
14	11	12	10	35	35	35	35	0
15	12	13	4	35	39	35	39	0
16	13	14	2	39	41	39	41	0

Gambar 7. Gambar Perhitungan TF

Berdasarkan gambar 7. perhitungan TF diperoleh kesimpulan bahwa jalur yang boleh memiliki *float* atau keterlambatan adalah jalur pada kegiatan 4 dengan total keterlambatan maksimal yang diperbolehkan adalah 3 hari, kegiatan 5 dengan total keterlambatan maksimal yang diperbolehkan adalah 3 hari, dan pada kegiatan 13 dengan total keterlambatan maksimal yang diperbolehkan adalah 2 hari, sehingga membentuk jaringan kerja *Critical Path Method* seperti pada gambar 8. Jaringan kerja *Critical Path Method.*



Gambar 8. Jaringan Kerja Critical Path Method

2.2 Analisis Pengendalian Biaya

Analisis pengendalian biaya yaitu bagaimana menampilkan informasi *progress* biaya dan jadwal proyek. Indikator ini mengontrol dan menginformasikan posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu selama proyek berlangsung dengan menggunakan metode *Earn Value Management* (EVM).

2.2.1 Analisis Earn Value Management (EVM)

Perhitungan EVM menggunakan bobot perencanaan kemudian menggunakan bobot aktual yang diambil dari realisasi pekerjaan yang dilakukan kemudian dihitung bobot aktualnya, dan biaya aktual yang dikeluarkan selama realisasi pekerjaan – pekerjaan tersebut.

Adapun bobot perencanaan, bobot aktual beserta biaya aktual yang terjadi selama proyek berlangsung dapat dilihat pada gambar 9 dan 10. Hasil Perhitungan *Earn Value Management*

No	Uraian Pekerjaan	Bobot	Bulan Ke-1				Bulan Ke-2			
			Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1,3	0,16	0,16		0,16	0,16	0,16	0,16	
2	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR	1,03		0,21	0,21	0,21	0,21	0,21		
3	PEKERJAAN PASANGAN	27,15			3,02	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02
4	PEKERJAAN BETON	70,32		7,84	7,84	7,84	7,84	7,84	7,84	7,84
	RENCANA TOTAL MINGGUAN									
	Bobot Rencana (PV %)		0,16	8,2	11,06	11,22	11,22	11,22	11,01	10,85
	Bobot Rencana Kumulatif (PV %)		0,16	8,36	19,42	30,64	41,86	53,08	64,09	74,94
	Bobot Actual (AC %)		16,21	39,27	44,52					
	Bobot Actual Kumulatif (AC %)		16,21	55,48	100					
	Actual Cost		22.272.540	53.956.980	61.170.480					

Gambar 9. Hasil Perhitungan *Earn Value Management*

No	Uraian Pekerjaan		Bulan Ke-3				Rencana	EV minggu ke-3
			Minggu 9	Minggu 10	Minggu 11	Minggu 12		
1	PEKERJAAN PERSIAPAN				0,16	0,18	1,3	0,32
2	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR						1,03	0,42
3	PEKERJAAN PASANGAN		3,02	3,02	3,02		27,15	3,02
4	PEKERJAAN BETON		7,84	7,80			70,52	15,68
							100	
	Bobot Rencana (PV %)		10,85	10,85	3,18	0,18		
	Bobot Rencana Kumulatif (PV %)		85,79	96,64	99,82	100		
	Bobot Actual (AC %)							
	Bobot Actual Kumulatif (AC %)							
	Actual Cost							

Gambar 10. Hasil Perhitungan *Earn Value Management* (lanjutan)

Dari gambar 9 dan gambar 10 kemudian didapat beberapa variabel yang harus dihitung didalam EVM yaitu *planned value* (PV), *earned value* (EV), *schedule varian* (SV), *cost variance* (CV), *schedule performance index* (SPI), *cost performance index* (CPI), *estimate actual cost* (EAC) *dan estimate time to complete* (ETC).

1. Perhitungan Planned Value (PV)

Perhitungan *planned value* yaitu mengidentifikasi %bobot rencana tiap minggunya dan biaya yang akan dikeluarkan, *planned value* didapat dari %bobot rencana tiap minggu yang direncanakan dikali dengan *budget actual cost* (BAC), bac adalah nilai kontrak yang sudah disepakati yaitu 137.400.000.

Perhitungan PV pada minggu ke-1 :
PV = (%*progress* rencana) x BAC
= 0,16 x 137.400.000
= 219.840

Perhitungan PV pada minggu ke-2 :
PV = (%*progress* rencana) x BAC
= 8,2 x 137.400.000
= 11.266.800

Perhitungan PV pada minggu ke-3 :
PV = (%*progress* rencana) x BAC
= 11,06 x 137.400.000
= 15.196.440

2. Perhitungan Earned Value (EV)

Perhitungan *earned value* yaitu mengidentifikasi %bobot aktual tiap minggunya dan biaya yang akan dikeluarkan, *earned value* didapat dari %bobot aktual tiap minggu yang dikerjakan dikali dengan *budget actual cost* (BAC).

Perhitungan EV minggu ke-1
EV = (%*progress* aktual) x BAC
= 16,21 x 137.400.000
= 22.272.540

Perhitungan EV pada minggu ke-2.
EV = (%*progress* aktual) x BAC
= 39,27 x 137.400.000
= 53.956.980

Perhitungan EV pada minggu ke-3
EV = (%*progress* aktual) x BAC
= 44,52 x 137.400.000
= 61.170.480

3. Analisa Varian Biaya (CV) dan Analisa Varian Jadwal (SV)

Analisa varian biaya atau *cost varian*t yaitu mengidentifikasi biaya yang akan dikeluarkan apakah waktu yang dikerjakan nantinya akan sesuai dengan kontrak, lebih hemat atau bahkan lebih dari nilai kontrak yang sudah ditentukan, cv dihitung dari jumlah ev - ac. Analisa varian jadwal atau *schedule varian* (SV) yaitu mengidentifikasi apakah waktu yang dikerjakan nantinya akan sesuai dengan jadwal, lebih cepat atau bahkan terlambat dari jadwal yang sudah ditentukan, perhitungan sv didapat dari ev – pv.

Perhitungan CV dan SV minggu ke-1.
CV = EV - AC
= 22.272.540 – 22.272.540
= 0
SV = EV – PV
= 22.272.540 - 219.840
= 22.052.700

Perhitungan CV dan SV minggu ke-2
CV = EV - AC
= 53.956.980 - 53.956.980
= 0
SV = EV – PV
= 53.956.980 - 11.266.800
= 42.690.180

Perhitungan CV dan SV minggu ke-3
CV = EV - AC
= 61.170.480 - 61.170.480
= 0
SV = EV – PV
= 61.170.480 – 15.196.440
= 45.974.040

4. Analisa Indeks Kinerja

Analisa indeks kinerja terdiri dari 2 bagian yaitu *cost performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI). cpi menunjukan bobot nilai yang diperoleh terhadap biaya yang dikeluarkan, cpi didapat dari ev/ac, spi menunjukan seberapa besar pekerjaan yang mampu

diselesaikan terhadap pekerjaan yang direncanakan, spi didapat dari ev/pv.

Perhitungan CPI dan SPI minggu ke-1
CPI dan SPI pada minggu ke-1
CPI = EV/AC
= 22.272.540 / 22.272.540
= 1
SPI = EV / PV
= 22.272.540 / 219.840
= 101.312

Perhitungan CPI dan SPI pada minggu ke-2
CPI = 53.956.980 / 53.956.980
= 1
SPI = 53.956.980 / 11.266.800
= 4.79

Perhitungan CPI dan SPI pada minggu ke-3
CPI = 61.170.480 / 61.170.480
= 1
SPI = 61.170.480 / 15.196.440
= 4.02

5. Analisa Estimasi Biaya (EAC) dan Waktu Penyelesaian Proyek (ETC)

Perhitungan eac yaitu bagimana menghitung perkiraan biaya berdasarkan bac / nilai kontrak dibagi dengan performa biaya (cpi), perhitungan etc didapat dari waktu kontrak yang disepakati dibagi dengan performa jadwal (spi).

EAC& ETC pada minggu ke-1
EAC = BAC/CPI
= 137.400.000/1
= 90/101.325
ETC = OTE/SPI
= 137.400.000
= 0.89

EAC& ETC pada minggu ke-2
EAC = BAC/CPI
= 137.400.000/1
= 137.400.000
ETC = OTE/SPI
= 90/4.79
= 18.79

EAC& ETC pada minggu ke-3
EAC = BAC/CPI
= 137.400.000/1
= 137.400.000
ETC = OTE/SPI
= 90/4.02
= 22.79

6. Hasil Rekap Analisa Metode EVM

Berikut adalah hasil rekap dari analisa metode *Earn Value Management* (EVM) seperti terlihat pada gambar 11. Hasil Rekap Analisa EVM.

Minggu Ke	Analisa Varian		Analisa Kerja		Analisa Estimasi	
	Waktu	Biaya	Waktu	Biaya	Waktu	Biaya
	SV(Rp)	CV(Rp)	SPI	CPI	ETC (Hari)	EAC (Biaya)
1	22.052.700	0	101.325	1	0.89	137.400.000
2	42.690.180	0	4.79	1	18.79	137.400.000
3	45.974.040	0	4.02	1	22.39	137.400.000

Gambar 11. Hasil Rekap Analisa EVM

Dari hasil analisa hasil rekap analisa pada perhitungan sampai 3 minggu dapat diambil kesimpulan proyek berjalan sesuai rencana karena nilai estimasi waktu penyelesaian (ETC) adalah 22.39 hari, lebih cepat dari durasi proyek yaitu 90 hari dan biaya yang dikeluarkan Rp 137.400.000, sama dengan anggaran total (BAC) Rp 137.400.000, nilai spi > 1 menunjukan percepatan proyek dibandingkan jadwal yang direncanakan, nilai cpi =1 menunjukan biaya yang dikeluarkan sama dengan biaya yang direncanakan.

7. Perbandingan Hasil Perencanaan Dan Realisasi

Berikut ini adalah hasil perbandingan antara perencanaan dan realisasi proyek seperti terlihat pada gambar 12. hasil perbandingan rencana dan realisasi proyek.

Minggu Ke	BAC	%Rencana	Biaya Rencana	%Aktual	Biaya Realisasi
1	137.400.000	0.16	219.840	16.21	22.272.540
2		8.2	11.266.800	39.27	53.956.980
3		11.06	15.196.080	44.52	61.170.480
Total			26.683.080	100	137.400.000

Gambar 12. Hasil Perbandingan Rencana Dan Realisasi Proyek

Dari hasil perbandingan rencana dan realisasi dapat dilihat bahwa rencana total pada minggu ke-3 memiliki bobot 19.42% dengan total biaya yang direncanakan sebesar 26.683.080 sementara realisasi pekerjaan total pada minggu ke-3 telah mencapai 100% dengan biaya sebesar 137.400.00, biaya realisasi ini sama dengan jumlah nilai kontrak

2.3 Analisis Manajemen Resiko Proyek

Manajemen resiko proyek merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dilakukan ketika akan mengerjakan suatu proyek. Manajemen resiko proyek ini berfungsi untuk mengidentifikasi kemungkinan resiko yang terjadi ketika proyek berlangsung untuk kemudian ditangani sehingga tidak mengakibatkan kekurangan atau bahkan kegagalan proyek. Berikut ini adalah tahapan untuk mengidentifikasi resiko serta penanganannya yang menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV).

1. Identifikasi Resiko

Identifikasi resiko yaitu bagimana membuat daftar resiko yang biasa terjadi ketika proyek. Proses identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan wawancara dengan Penanggung Jawab Teknis dan Direktur atau Manajer Proyek. Hasil analisis identifikasi resiko yang telah dilakukan dapat dilihat pada gambar 13 Identifikasi Resiko.

Kode Resiko	Deskripsi Resiko
1	Perkiraan jadwal dan biaya yang tidak sesuai perencanaan
2	Pekerja lapangan yang sakit sehingga mempengaruhi jadwal proyek
3	Kurangnya pemahaman pekerja lapangan terhadap arahan Pelaksana Teknis
4	Kemampuan SDM yang kurang / tidak sesuai dengan yang diharapkan
5	Kecelakaan kerja
6	Pengiriman barang terlambat
7	Terjadinya hujan / banjir / bencana alam
8	Kerusakan alat proyek (mobil, *dumptruck*, pompa air, beton molen)
9	Hilangnya bahan baku proyek dan alat proyek

Gambar 13. Identifikasi Resiko

2. Penilaian Resiko

Penilaian resiko dilakukan guna memastikaan objektivitas *variable* resiko dengan cara menilai tingkat pentingnya, menganalisis kategori resiko serta menilai porsi resiko dengan memberikan kriteria – kriteria tertentu. Analisis resiko berdasarkan probabilitas kejadian serta konsekuensi yang harus dilakukan, nilai probabilitas ditentukan oleh frekuensi kejadian, sedangkan nilai konsekuensi ditentukan berdasarkan biaya atau kompensasi lainnya yang harus dikeluarkan, nilai konsekuensi ini merupakan perkiraan angka terbanyak terhadap suatu resiko, dengan rumus

EMV = Probabilitas x Konsekuensi

dimana :
EMV : *Expected Monetary Value* (Nilai Uang Yang Diharapkan)
Probabilitas : Frekuensi kejadian resiko
Konsekuensi: Biaya atau kompensasi lainnya yang harus dikeluarkan.

Berikut adalah tabel perhitungan penilaian rseperti terlihat pada gambar 14. Perhitungan nilai resiko

Kode Resiko	Probabilitas (%)	Konsekuensi (Rp.)	EMV
1	50	(-5.000.000)	-2.500.000
2	25	(-3.000.000)	-750.000
3	20	(-1.000.000)	-200.000
4	10	(-900.000)	-90.000
5	10	(-2.000.000)	-200.000
6	30	(-1.000.000)	-300.000
7	15	(-1.000.000)	-150.000
8	5	(-2.250.000)	-112.500
9	5	(-2.500.000)	-125.000
Total			-4.427.500

Gambar 14. Perhitungan Nilai Resiko

Angka negatif (-4.427.500) menunjukan bahwa terdapat ancaman ketika proyek berlangsung, perusahaan harus mengeluarkan uang sebanyak 4.427.500 untuk menangani resiko yang mungkin terjadi.

3. Penanganan Resiko

Dari hasil penilaian kepentingan resiko yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian dilakukan mitigasi resiko atau tindakan penanganan resiko. Seperti terlihat pada gambar 15. Penanganan Resiko.

Kode Resiko	Deskripsi Resiko	Penanganan Resiko
1	Pekerja lapangan yang sakit sehingga mempengaruhi jadwal proyek	Memanfaatkan SDM yang ada, seperti mandor yang ikut menggantikan tugas pegawai, atau menambah pegawai baru
2	Kurangnya pemahaman pekerja lapangan terhadap arahan Pelaksana Teknis	Menambah komunikasi dan arahan antara Pelaksana Teknis dan pekerja lapangan sampai mendetail, sehingga pekerja lapangan mengerti dengan maksud Pelaksana Teknis
3	Kemampuan SDM yang kurang / tidak sesuai dengan yang diharapkan	Memanfaatkan SDM yang ada dengan menambah jam kerja dan segera mencari karyawan yang baru dari kolega perusahaan
4	Kecelakaan lalu lintas	Selalu menggunakan alat keselamatan kerja dan tanda rambu-rambu sedang ada pekerjaan konstruksi
5	Pengiriman barang terlambat	Komunikasi dengan suplier barang dan membuat perjanjian jika terjadi keterlambatan barang, *supplier* bersedia mencari kebutuhan barang proyek dari pihak lain
6	Terjadinya hujan / banjir / bencana alam	Bila memungkinkan tetap menjalankan proyek sesuai jadwal.
7	Kerusakan alat proyek (mobil, *dumptruck*, pompa air, beton molen)	Mencari alat proyek yang baru dengan sementara meminjam kepada perusahaan lain atau menyewa ke perusahaan rental alat berat/konstruksi
8	Hilangnya bahan baku proyek dan alat proyek	Menitipkan kepada warga sekitar yang dapat dipercaya atau menyewa keamanan bila perlu

Gambar 15. Penanganan Resiko

3. PENUTUP

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi Sistem Informasi Manajemen Proyek dapat membantu direktur dalam memantau jadwal proyek yang sedang berjalan, memperkirakan waktu penyelesaian proyek, memperkirakan biaya penyelesaian proyek serta menyimpan data resiko dan penanganannya beserta biaya yang harus dikeluarkan ketika resiko terjadi

Ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi sistem informasi manajemen proyek ini, antara lain :

1. Menambahkan manajemen K3 agar perusahaan lebih baik lagi dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja.
2. Menambahkan manajemen pekerjaan tambah kurang, karena tidak jarang ketika suatu proyek berlangsung pemilik proyek harus merubah rencana ataupun jadwal yang sudah dibuat

3. Menambahkan monitoring cuaca sehingga memudahkan dalam integrasi untuk manajemen resiko.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Jogiyanto, HM, "*Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2007.

[2] Husen, Abrar, *Manajemen Proyek, Edisi Kedua,* : Penerbit Andi Offset, 2011

[3] Widisanti, Irika, & Lenggogeni, *Manajemen Konstruksi*, Penerbit Rosda, 2013

[4] Project Management Institute, *A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK Guide) – Fifth Edition*, 2013

[5] F. Gray, Clifford & W. Larsson, Erik , *Manajemen Proyek Proses Manajerial*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2007

[6] Sarno, Riyanarto, Analisis dan Desain Berorientasi Servis Aplikasi Manajemen Proyek, Penerbit Andi, 2012